INDOOR AIR QUALITY IN NEW BRUNSWICK HOMES:

RADON and RADON DAUGHTERS

RADIATION PROTECTION SERVICE
N.B. DEPT OF HEALTH AND COMMUNITY SERVICES
FREDERICTON, N.B.

90-03198/

PREFACE

One morning, in December 1984, a construction worker unexpectedly set off a radiation alarm on his way into a nuclear power plant in Pennsylvania. This event proved to be of great significance, as it led to the discovery of a house where a family was exposed to over 50 times the annual occupational radiation exposure limit for uranium workers. The family had to move out until modifications could be made to the house to prevent further intrusion of the naturally occurring gas, radon.

This incident taught us that natural radioactivity in homes cannot be blissfully ignored. In some homes, radon can pose a threat to health, but fortunately never at levels beyond correction. Although radon levels are unpredictable, and daily and seasonal variations occur, homes can be tested easily, and comparatively cheap and effective remedial measures are available to mitigate (which means to lower) radon exposure. If high levels of radon are detected, changes in living habits are by no means essential.

Radon is just one of many pollutants found in homes and this booklet is designed to provide factual information about it's nature and effects, about methods of measurement and methods of control. Although great strides have been made in the last ten years, radon movement, biological effects and cancer induction are all complicated issues that, even now, are far from being fully understood. If further information is required, this can be obtained by contacting the Radiation Protection Service of the New Brunswick Department of Health and Community Services, P.O. Box 5100, Fredericton, N.B. E3B 5G8 (Phone: 453-2360).

In this brochure, all radon levels are in **becquerels per cubic metre** (Bq/m^3) of air, where one becquerel (Bq) equals one radioactive decay per second. Exposure to one **'Working Level'** (WL) of radon daughters for 680 hours would result in the federal annual occupational exposure limit for ionizing radiation.

What is radon and where does it come from?

Radon is a naturally occurring radioactive gas produced by the radioactive decay of uranium and radium. Since uranium and radium are widely distributed in trace amounts throughout the earth's crust, radon is found practically everywhere. Radon gas is colourless, odourless, tasteless and non-combustible. It is undetectable by the human senses.

Outdoors, radon is not normally a health hazard but inside enclosed spaces it can accumulate and become one. Indoor levels depend primarily on the concentration of radon in the underlying soil, and on factors such as home construction, ventilation, and the presence of radon in the water supply.

Is radon really dangerous?

Radon gas itself is not a major health concern. The real problem is that radon continues to undergo radioactive decay producing new radioactive materials which are solids, not gases. These new materials can stick to dust and smoke particles in the air and, if inhaled, can become trapped in the lung. These descendants of radon are called radon daughters or progeny. Several emit high energy alpha radiation capable of inducing cancer.

The relationship between increased lung cancer and radon has been well established through a number of scientific studies. However the discovery of radon in a home is not an immediate cause for alarm. There is some radon in practically every home and the risk of radon induced lung cancer depends entirely on radon levels and length of exposure.

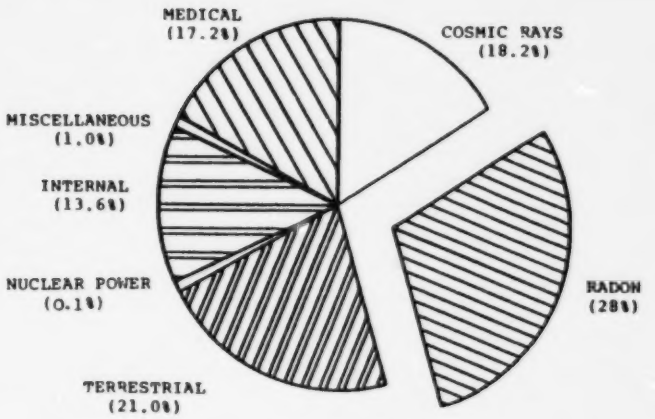
Approximately 10,000 Canadians die of lung cancer each year. Habitual smoking is the major cause of lung cancer but some scientists estimate that between 500 to 1500 lung cancer deaths each year may be caused by radon.

Table 1 shows how the risk of lung cancer is believed to be related to long term radon exposure. The figures assume a person stays home for 80% of the time, or approximately 7000 hours per year. If occupancy is less than this, the risk is reduced proportionally.

Comparisons are frequently made between exposure to radon and cigarette smoking. An indoor radon concentration of 800 Bq/m^3 (becquerels per cubic metre) is commonly believed to be equivalent to smoking between one and two packs of cigarettes per day. In north east USA, homes have been found where the radon levels are equivalent to smoking 20 packs of cigarettes per day. Below 150 Bq/m^3 any comparison with cigarette smoking becomes rather meaningless. Many homes in Canada have radon at this level, where it is simply part of the normal natural background radiation to which we are all exposed.

Note: US publications often express radon in picocuries per litre (pCi/l), 800 Bq/m^3 = 20 pCi/l (or approx 0.1 WL radon progeny)

AVERAGE POPULATION EXPOSURE FROM
NATURAL AND MAN-MADE SOURCES



How do we know that exposure to radon can lead to lung cancer?

It is well documented that uranium miners in Canada and other countries have a higher incidence of lung cancer than the general public. Air in uranium mines may contain radon and radon daughters at levels around a hundred times that in average homes, and a definite connection has been shown between radon exposure and the incidence of lung cancer.

What effect will high radon levels have on me and my family?

Most individuals will never develop lung cancer due to radon. The problem is simply one of increased risk, a risk that is diminished as the level of radon is reduced. (Note that combining exposure to radon with smoking gives a higher lung cancer risk than obtained by simply adding the two risk factors).

Can radon cause any health effects besides lung cancer?

No other health effects, including other types of cancer, have ever been attributed to radon.

TABLE 1

Expected Excess Lung Cancer Mortality Rates for Individuals Exposed to Various Levels of Radon in Air [a]

	Average Radon Conc. (Bq/m^3)	Annual Radiation Exposure (mSv) [b]	Lifetime Risk of Death Due to Lung Cancer	Annual Risk of Death Due to Lung Cancer [c]
Average home	30	2	2 in 1000	4 in 100,000
Recommended Target Level [d]	150	10	9 in 1000	20 in 100,000
Recommended Remedial Action Limit [e]	800	50	45 in 1000	100 in 100,000
Indoor Air Concentrations	1500	100	90 in 1000	200 in 100,000
	4000	250	220 in 1000	500 in 100,000
	8000	500	450 in 1000	1000 in 100,000
Normal Risk of Developing Lung Cancer (including smokers and non-smokers)		Male	58 in 1000	130 in 100,000
		Female	14 in 1000	30 in 100,000

[a] Adapted from US National Council on Radiation Protection Report No. 77. 1984

[b] (1) Assuming an average residence time of 19 h per day and an exposure conversion factor of 1×10^{-5} mSv per $Bq.h/m^3$ (International Commission on Radiological Protection Report No. 50, 1987)
(2) Millisievert (mSv) - SI unit of radiation exposure

[c] After age 40. annual risk is obtained by dividing lifetime risk by 45 years.

[d] US Dept. of Health and Human Services, August 1986.

[e] Health and Welfare Canada, Environmental Health Directorate, 1988.

Is radon a problem in New Brunswick?

Although many New Brunswick homes have been tested, our knowledge about radon levels is far from complete. In the late seventies, the federal Radiation Protection Bureau, as part of a nationwide survey, tested 455 homes in Fredericton and 866 homes in Saint John and found approximately 6% with levels above 150 Bq/m^3. Unfortunately these measurements were conducted in the summer, when most homes were probably well ventilated. A study of over 1500 homes in Maine, with similar geology to New Brunswick, found that 24% of homes had levels over 150 Bq/m^3 (4 pCi/l) and 3% of homes over 800 Bq/m^3 (20 pCi/l).

Is it possible to predict which homes have high levels?

Although the uranium and radium content of rocks varies around the province, the local soil, groundwater movement and individual home construction will, to a large extent, determine the actual level of radon in a home. Unfortunately, without testing, it is not yet possible to predict levels in a home, except that high levels of radon are highly unlikely on the upper floors of multi-story residential buildings.

What are the differences between Canadian and US Guidelines?

The Health and Welfare Canada Advisory Committee on Environmental and Occupational Health recommended in September 1988 that remedial measures be taken where the annual average radon concentration in a home is found to exceed 800 Bq/m^3. The target is any level below 800 Bq/m^3 but, because of the risk associated with radon, home owners may wish to reduce levels of radon as low as practicable.

The US Environmental Protection Agency has a similar recommended action level but also recommends mitigation for homes in the 150-800 Bq/m^3 range (4-20 pCi/l). The eventual goal is to reduce radon levels to below 150 Bq/m^3 (4 pCi/l).

Why are radon levels higher indoors than outside?

Radon continually seeps through the soil or rock on which a home is built and is usually drawn into a home by the differential air pressure, the so called stack effect. Major radon entry routes are cracks and joints in the basement floor, pores and cracks in concrete blocks, exposed soil, loose fitting pipes, open sumps and floor drains. It may also enter homes through the domestic water supply (usually only private wells).

In some situations, radon may be released from materials in a home, for example a stone fireplace or rock used to make concrete. However, these are rarely a source of high levels.

Highest levels of radon are usually encountered in the basement of a home because this is usually the main region of entry and because radon is a much heavier gas than air.

How is radon detected?

There are several different ways to detect radon, for example grab sampling, charcoal absorption or use of a radiographic "Tracketch" emulsion. Grab sampling involves the collection of a known volume of air and counting the number of alpha particles emitted by the radon it contains. Charcoal (similar to that used in range hood filters) is able to absorb radon from the air and radiographic emulsion can be used to detect and count individual alpha particles.

Of all these methods, the charcoal canister is by far the simplest. It is quite reliable, it provides a reading averaged over several days and accuracy is more than adequate for an initial screening test. Canisters are simply exposed to the air in your home for a specified period of time and then sent to a laboratory for analysis. The test takes between 2 and 7 days and costs from $20 to $30 per sample.

Other radon measurement methods are generally more expensive than charcoal absorption. Grab sampling suffers from the disadvantage that radon levels can change considerably over short periods of time and thus a series of measurements are needed over several days to give a good representation of average levels in a home.

Radon results which measure radon decay products are reported in "Working Levels" (WL). Results measuring concentrations of radon gas are reported in "becquerels per cubic meter" (Bq/m^3).

What can I do if my home has a high radon level?

Action to be taken in the event of a high radon level is shown in Table 2. The higher the level, the faster you should act. If your home has a high radon level, you should first take the relatively easy, short term actions such as spending less time in areas with high radon concentrations or opening windows or turning on fans to increase ventilation. Only then should long term permanent solutions be considered. No mitigation that involves major effort or expense should be undertaken without confirmatory follow-up measurements.

Before undertaking any remedial work, the radon entry route must be established. This is usually done on a trial-and-error basis in part of the basement, with repeat measurements. Permanent remedies may be as simple as sealing basement cracks or stopping a floor drain or as elaborate as installing an air-to-air heat exchanger or subfloor ventilator. In some homes it may be necessary to seal the sump and pump the sump air directly outdoors. The goal is to reduce radon levels to below 150 Bq/m^3 and mitigation is the responsibility of home-owners.

Who can make a reliable recommendation on the cost of remedial action?

There are reliable engineering firms in all parts of the province but few with actual radon experience. Beware of those that recommend extensive/expensive modifications without conclusive justification. There may be simple measures that you can take that will lower the radon level considerably, and you may then approach the project in stages. Advice about permanent, cost-effective solutions to radon can be obtained from the NB Radiation Protection Service. Remember, that a radon-free home may be an impossible objective but that lower levels have less health risk.

How can I get a radon detector?

Contact the NB Radiation Protection Service (453-2360) for advice on radon detection services in your area.

TABLE 2

Radon Action Chart

Bq/m^3 *	WL *	Recommended Actions
>8000	>1.0	These levels are amongst the highest found. Residents should undertake temporary remedial action as soon as possible. Due to the additive effect, smoking is strongly discouraged.
800-8000	0.1-1.0	These levels are well above average. Follow-up tests should be done as soon as possible and, if confirmed, remedial action should be undertaken within 12 months. Basements should not be used for sleeping quarters.
150-800	0.02-0.1	These levels are above average. The NB Department of Health and Community Services recommend follow-up tests during winter and can advise on mitigation. Action may be taken to reduce levels or alter usage patterns.
Below 150	<0.02	These levels are normal. Follow-up tests are probably not required unless ventilation during the screening test was abnormally high. Although some people believe that exposures at the upper end of this range are associated with a very small risk of lung cancer, reducing these levels may be difficult or impossible to achieve.

* Estimated annual average level in normal living area

Are there other considerations?

Does anyone smoke in your home? Studies indicate that radon exposure increases the risk of lung cancer associated with smoking and thus greatly increases the overall risk of lung cancer. Stop smoking and discourage smoking in your home. This will reduce your family's overall chance of developing lung cancer, as well as reducing the risk from radon.

How much time do you spend at home? The risk estimates quoted assume that you spend 80% of your time at home and in the high radon area. If you spend much less than this, then this should also be considered.

QUALITÉ DE L'AIR Ä L'INTÉRIEUR DES FOYERS DU NOUVEAU-BRUNSWICK :

RADON ET PRODUITS DE FILIATION

SERVICE DE RADIOPROTECTION
MINISTæRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES COMMUNAUTAIRES
FREDERICTON, N.-B.

PRÉFACE

Un matin de décembre 1984, un travailleur de la construction a, à sa grande surprise, déclenché l'alarme du détecteur de radiation en entrant dans une centrale nucléaire. Cet incident, à première vue sans importance, a permis de découvrir que la maison qu'occupait la famille de ce travailleur était exposée à des taux de radiation 50 fois plus élevés que la limite d'exposition annuelle acceptable pour les travailleurs de l'uranium. Ce travailleur et sa famille ont dû déménager jusqu'à ce que des modifications soient apportées à leur maison pour empêcher l'entrée d'émanations de gaz radon, substance qui se forme dans la nature.

On a découvert, grâce à cet incident, que les foyers ne sont pas à l'abri d'émanations radioactives naturelles. Dans certains cas, les concentrations de radon peuvent même être dangereuses pour la santé; cependant, quel que soit le niveau, la situation peut toujours être facilement corrigée. Même si les concentrations varient de façon imprévisible et sont sujettes à des écarts quotidiens et saisonniers, il est très facile de faire vérifier votre maison. En outre, le test de dépistage est relativement peu coûteux et il existe des mesures correctives efficaces pour réduire l'exposition au radon. En d'autres termes, si des concentrations élevées sont détectées, vos habitudes et votre façon de vivre n'en seront pas bouleversées.

Le radon n'est qu'un des nombreux polluants que l'on retrouve dans les maisons. Cette brochure a été préparée pour vous fournir des renseignements sur la nature et les effets du radon, ainsi que des conseils pour mesurer les concentrations et pour les contrôler. Même si l'étude du radon a fait de grands progrès au cours des dix dernières années, nous comprenons encore mal les mouvements du radon, ses effets biologiques et cancérigènes. Si vous désirez obtenir d'autres renseignements sur ce produit, communiquez avec le Service de radioprotection du ministère de la Santé et des Services communautaires du Nouveau-Brunswick, C.P. 5100, Fredericton, Nouveau-Brunswick E3B 5G8 (tél. : 453-2360).

Toutes les concentrations de radon sont exprimées, dans cette brochure, en **becquerels par mètre cube (Bq/m^3)** d'air. Un becquerel (Bq) équivaut à une désintégration radioactive par seconde. L'exposition à un **"niveau de travail"** (NT) de radioactivité de produits de filiation du radon pendant 680 heures équivaut à la limite annuelle d'exposition professionnelle fixée par le gouvernement fédéral pour les radiations ionisantes.

Qu'est-ce que le radon et d'où vient-il?

Le radon est un gaz radioactif que l'on trouve dans la nature et qui est produit par la désintégration radioactive de l'uranium et du radium. On a détecté des traces d'uranium et de radium presque partout sur la croûte terrestre, et on estime donc qu'il n'existe pratiquement pas d'endroit où on ne retrouve du radon, un gaz incolore, inodore et non combustible. Ä cause de ses caractéristiques physiques, ce gaz est indécelable à la vue ou à l'odeur.

Ä l'extérieur, le radon ne présente habituellement aucun risque pour la santé. Cependant, dans les espaces clos il peut s'accumuler et devenir dangereux. Les concentrations que l'on retrouve à l'intérieur des maisons dépendent de la quantité de radon présent dans le sous-sol, d'une part, mais aussi d'autres facteurs tels l'architecture de l'édifice, le système de ventilation et la teneur en radon de l'alimentation d'eau.

Le radon est-il vraiment dangereux?

Le gaz radon en lui-même ne présente pas un risque sérieux pour la santé. Par contre, c'est un produit qui continue à se désintégrer pour former de nouvelles substances radioactives qui, elles, ne sont plus gazeuses mais solides. Ces nouvelles substances s'agglutinent à la poussière et aux particules de fumée dans l'air et, quand elles sont inhalées, peuvent s'incruster dans les poumons. On appelle ces substances des descendants radioactifs du radon. Plusieurs de ces descendants émettent des radiations alpha susceptibles de causer un cancer.

Plusieurs études scientifiques ont établi de façon claire une corrélation entre une augmentation de l'incidence des cas de cancer du poumon et l'exposition au radon. Néanmoins, si l'on trouve des concentrations de radon dans votre maison, ne vous alarmez pas outre mesure. On trouve du radon dans presque toutes les maisons et les risques de cancer du poumon sont avant tout fonction de l'importance de sa concentration et de la durée d'exposition.

Environ 10 000 Canadiens meurent chaque année d'un cancer du poumon. Si la consommation régulière de tabac reste encore aujourd'hui la principale cause de cancer du poumon, certains scientifiques estiment néanmoins que, chaque année, de 500 à 1 500 cancers du poumon seraient attribuables à une exposition au radon.

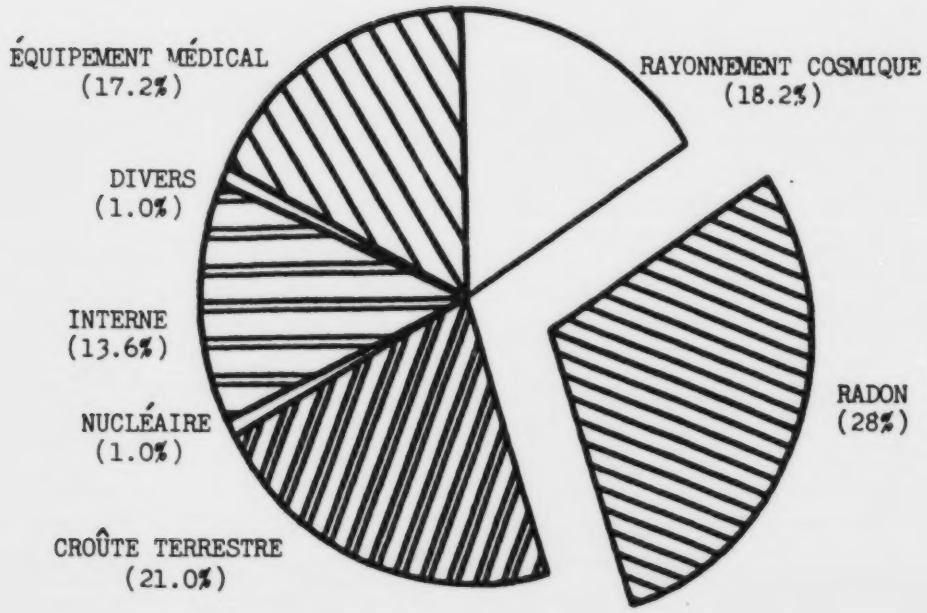
Le tableau 1 donne des indications plus détaillées sur les risques de cancer du poumon qui seraient liés à une exposition prolongée au radon. Dans ce tableau, on présume qu'un individu passe 80 % de son temps à la maison, soit environ 7 000 heures par année. Si le coefficient d'occupation est moindre, les risques baissent proportionnellement.

On établit souvent un parallèle entre l'exposition au radon et celle à la fumée de cigarette. Par exemple, on pense qu'une concentration de 800 Bq/m^3 de radon à l'intérieur d'une maison équivaudrait à fumer d'un à deux paquets de cigarettes par jour. Dans le nord-est des États-Unis, certaines maisons ont

montré des concentrations de radon équivalentes à l'inhalation de la fumée de 20 paquets de cigarette par jour. En dessous de 150 Bq/m^3, les comparaisons avec la fumée de cigarette n'ont plus guère de signification. En effet, nombre de maisons au Canada ont des concentrations de cet ordre qui font, en fait, partie des radiations normales et naturelles auxquelles nous sommes tous exposés.

Remarque :Dans les publications américaines, les concentrations de radon sont souvent exprimées en picocuries par litre (pCi/l)); 800 Bq/m^3 = 20 pCi/l (ou environ 0,1 NT pour les produits de filiation du radon).

EXPOSITION MOYENNE DE LA POPULATION Ä
DES SOURCES DE RADIATION NATURELLES ET ARTIFICIELLES



Comment pouvons-nous savoir que l'exposition au radon peut causer le cancer du poumon?

Des études menées au Canada et dans d'autres pays ont montré que le taux d'incidence du cancer du poumon est plus élevé chez les personnes qui travaillent dans des mines d'uranium que dans le reste de la population. Or, dans les mines d'uranium, l'air peut contenir du radon et de ses produits de filiation à des concentrations plus de cent fois plus élevées que dans les maisons (en moyenne); une corrélation très précise a été établie entre l'exposition au radon et l'incidence des cancers du poumon.

Quels effets peuvent avoir des concentrations élevées de radon sur moi et ma famille?

En fait, très peu de personnes auront un jour un cancer du poumon à cause du radon. La question est surtout de diminuer les risques, et donc de réduire les concentrations de radon. (Il est à noter qu'une exposition simultanée au radon et à la fumée de cigarette présente un risque plus élevé de cancer que la simple addition de ces deux facteurs de risques.)

Outre le cancer du poumon, le radon a-t-il d'autres effets néfastes sur la santé?

À l'heure actuelle, on ne connaît aucun autre effet nocif ni aucun autre type de cancer qui seraient attribuables au radon.

TABLEAU 1

Estimation des risques de mortalité liée au cancer du poumon pour les personnes exposées à diverses concentrations de radon dans l'air[a]

	Radon, conc. moyenne (Bq/m^3)	Taux d'exp. annuel aux radiations (mSv)[b]	Personnes qui risquent de mourir du cancer du poumon au cours de leur vie	Personnes qui risquent de mourir du cancer du poumon annuellement[c]
Maison moyenne	30	2	2 sur 1 000	4 sur 100 000
Seuil recommandé[d]	150	10	9 sur 1 000	20 sur 100 000
Seuil recommandé où il devient nécessaire de prendre des mesures[e]	800	50	45 sur 1 000	100 sur 100 000
Concentrations dans l'air à l'intérieur des habitations	1 500	100	90 sur 1 000	200 sur 100 000
	4 000	250	220 sur 1 000	550 sur 100 000
	8 000	500	450 sur 1 000	1000 sur 100 000
Risque normal de cancer du poumon (y compris fumeurs et non-fumeurs)		Hommes	58 sur 1 000	130 sur 100 000
		Femmes	14 sur 1 000	30 sur 100 000

a Chiffres tirés du US National Council on Radiation Protection Report N° 77, 1984

b 1) Pour une durée d'occupation moyenne par jour de 19 heures et pour un facteur de conversion d'exposition de 1×10^{-5} mSv par $Bq.h/m^3$ (Rapport n° 50 de la Commission internationale de protection contre les radiations, 1987)

2) Millisievert (mSv) - unité d'exposition aux radiations (SI)

c Après 40 ans, on calcule le risque annuel en divisant le risque encouru pour toute une vie par 45 ans.

d US Dept. of Health and Human Services, août 1986

e Santé et bien-être Canada, Direction de l'hygiène du milieu, 1988.

Le radon est-il un grave problème au Nouveau-Brunswick?

Bien que des tests de dépistage aient été effectués dans de nombreuses maisons au Nouveau-Brunswick, nos connaissances sur les concentrations de radon demeurent très incomplètes. À la fin des années 1970, dans le cadre d'une enquête à l'échelle nationale, le Bureau de la radioprotection du gouvernement fédéral, a procédé à des tests dans 455 maisons à Fredericton et 866 maisons, à St-Jean. On a trouvé dans environ 6 % de ces foyers des concentrations de radon supérieures à 150 Bq/m^3. Malheureusement, ces mesures ont été faites l'été, quand la plupart des maisons sont bien aérées. Dans une étude portant sur plus de 1 500 maisons et menée dans le Maine, où les caractéristiques géologiques sont semblables à celles du Nouveau-Brunswick, on a trouvé dans 24 % des maisons des concentrations supérieures à 150 Bq/m^3 (4 pCi/l) et dans 3 %, des concentrations de 800 Bq/m^3 (20 pCi/l).

Peut-on savoir quels types de maisons risquent d'avoir des concentrations élevées?

Les traces d'uranium et de radium que l'on trouve dans la roche varient d'un endroit à l'autre dans la province; c'est donc plutôt la composition locale du sol, le mouvement des eaux souterraines et la façon dont chaque maison a été construite qui détermineront en grande partie les concentrations réelles de radon dans tel ou tel foyer. Et donc, sans test de dépistage, il est malheureusement impossible à l'heure actuelle de savoir avec précision quels types de concentrations peuvent être présents dans une maison. Tout ce qu'on peut dire, c'est que des concentrations élevées sont fort peu probables dans les étages supérieurs d'un immeuble résidentiel.

Quelles sont les différences entre les normes américaines et les normes canadiennes?

Le comité consultatif de l'hygiène du milieu et du travail a recommandé en septembre 1988 de prendre des mesures correctives lorsque les concentrations annuelles moyennes de radon dans une maison dépassent 800 Bq/m^3. Toutefois, même si le taux de concentration acceptable a été fixé à 800 Bq/m^3, certains propriétaires pourront estimer, en raison des risques associés au radon, qu'il est dans leur intérêt de réduire le plus possible le taux de concentration.

Le US Environmental Protection Agency recommande non seulement la prise de mesures d'urgence à des concentrations analogues (800 Bq/m^3) mais il recommande également des mesures correctives, à des concentrations de 150 à 800 Bq/m^3 (4 à 20 pCi/l). L'objectif est de ramener les concentrations de radon sous le seuil de 150 Bq/m^3 (4 pCi/l).

Pourquoi les concentrations de radon sont-elles plus élevées à l'intérieur des habitations qu'à l'extérieur?

Le radon s'échappe continuellement du sol ou de la roche sur lesquels est construite une habitation et il est habituellement aspiré à l'intérieur de celle-ci par les variations de pression de l'air, phénomène également connu sous le nom d'effet cheminée. Généralement, le radon s'infiltre par les fissures et les joints dans le sol de la cave, les portes et les crevasses dans les blocs de béton, les sols non recouverts, les entrées de tuyauterie insuffisamment serrées, les puisards ouverts et les drains. Le mode d'alimentation en eau potable (puits privés) peut aussi favoriser l'entrée du radon à l'intérieur des habitations.

Dans certains cas, le radon peut émaner des matériaux utilisés dans la construction de la maison, par exemple les pierres qu'on a utilisées pour faire le béton ou pour faire un foyer. Cependant, ces sources sont rarement la cause de concentrations élevées.

On retrouve les concentrations les plus élevées de radon dans les sous-sols de maisons car c'est la principale voie d'entrée du gaz et aussi parce que le radon est beaucoup plus lourd que l'air.

Quelles méthodes utilise-t-on pour détecter le radon?

Il existe différentes méthodes de détection, par exemple : échantillonnage de l'air ambiant, absorption par charbon ou encore utilisation d'une émulsion radiographique "Track-Etch". Pour procéder à un échantillonnage de l'air, on recueille un volume d'air déterminé puis on compte le nombre de particules alpha émises par le radon qu'il contient. Pour sa part, le charbon (de même type que celui qui est utilisé dans les hottes de cuisinière) a la propriété d'absorber le radon présent dans l'air tandis que l'émulsion radiographique est utilisée pour détecter et compter les particules alpha.

Parmi toutes ces méthodes, c'est celle de la cartouche de charbon qui est de loin la plus facile à utiliser. De plus, ce procédé a aussi l'avantage d'être très fiable; il permet d'obtenir des résultats pondérés sur plusieurs jours et d'une précision largement suffisante pour un test de dépistage initial. La cartouche est tout simplement exposée à l'air ambiant de votre domicile pendant une période de temps déterminée avant d'être envoyée pour analyse au laboratoire. Le test prend de 2 à 7 jours et coûte entre 20 et 30 $ (par échantillon).

Les autres méthodes de mesure du radon coûtent généralement plus cher et sont moins pratiques à appliquer que l'absorption par charbon. L'échantillonnage de l'air par exemple, de par sa nature, ne peut tenir compte des écarts considérables de concentrations de radon qui peuvent survenir sur des périodes de temps très courtes. Il faut donc effectuer toute une série de mesures pendant plusieurs journées pour avoir une idée exacte des concentrations moyennes de radon dans la maison.

Les valeurs qui représentent les produits de la désintégration du radon sont exprimées en "niveau de travail" (NT). Les valeurs qui représentent des

concentrations de gaz radon sont exprimées "en becquerel par mètre cube" (Bq/m^3).

Que dois-je faire si ma maison présente des concentrations élevées de radon?

Vous trouverez au tableau 2 plusieurs mesures que vous pouvez prendre pour réduire des concentrations élevées de radon. Plus ces concentrations sont élevées, plus vous devriez agir vite. Si vous avez détecté des concentrations élevées, vous pouvez d'abord prendre quelques recours à court terme relativement simples : par exemple, passer moins de temps dans les endroits à concentration élevée, ouvrir les fenêtres ou mettre en marche un ventilateur pour aérer davantage la maison. Cela fait, vous pourrez considérer diverses solutions permanentes. Cependant, avant de vous lancer dans d'importants travaux ou de grosses dépenses, vous procéderez à un second test pour confirmer les résultats du premier.

Avant d'entreprendre des travaux pour corriger la situation, les voies d'entrée du radon doivent avoir été très précisément déterminées. Ceci exige habituellement des tests répétés dans les différentes parties du sous-sol. Quelquefois, la solution consiste simplement à boucher les fissures du sous-sol ou un drain. D'autres fois, il faut adopter des solutions plus complexes telles que l'installation d'un échangeur de chaleur air à air ou d'un ventilateur de sous-plancher. Dans certains cas, on bouchera le puisard et on pompera l'air directement. Rappelez-vous : l'objectif est de ramener les concentrations sous le seuil de 150 Bq/m^3 et cette responsabilité incombe au propriétaire.

À qui peut-on s'adresser pour avoir une estimation exacte des coûts des travaux correctifs?

Il existe plusieurs bureaux d'ingénierie de bonne réputation dans toutes les régions de la province; cependant, peu d'entre elles ont de l'expérience en matière de réduction des concentrations de radon. Méfiez-vous des bureaux qui vous proposent de faire des modifications importantes et coûteuses de votre maison alors que vous n'avez pas de véritable preuve qu'elles sont nécessaires. Quelques mesures très simples peuvent parfois amener une diminution considérable des concentrations. Vous pouvez aussi vous attaquer au problème étape par étape. Pour obtenir des renseignements sur des solutions permanentes et économiques aux problèmes de concentrations élevées de radon, communiquez avec le Service de radioprotection du Nouveau-Brunswick. Certes, si l'élimination totale du radon dans votre maison est un objectif impossible, il est relativement facile d'en réduire les concentrations afin que celles-ci ne présentent plus de risques pour la santé.

Où puis-je me procurer un détecteur de radon?

Communiquez avec le Service de radioprotection du Nouveau-Brunswick (tél. : 453-2360) pour savoir où vous procurer un détecteur de radon dans votre région.

TABLEAU 2

MESURES POUR RÉDUIRE LES CONCENTRATIONS DE RADON

Bq/m^3 *	NT *	Mesures recommandées
>8000	>1,0	Ces concentrations sont parmi les plus élevées qui puissent se trouver. Les occupants de la maison doivent prendre des mesures correctives temporaires dès que possible. Ä cause des effets cumulatifs, la consommation de tabac est fortement déconseillée.
800 à 8000	0,1-1,0	Ces concentrations sont bien au-dessus de la moyenne. Faites faire d'autres tests, dès que vous le pouvez et, si les résultats du premier test sont confirmés, prenez des mesures pour corriger la situation dans l'année. Ne faites dormir personne au sous-sol.
150 à 800	0,02-0,1	Ces concentrations sont au-dessus de la moyenne. Le ministère de la Santé et des Services communautaires du Nouveau-Brunswick recommande d'effectuer des tests de suivi au cours de l'hiver. Il pourra également vous conseiller sur les mesures à prendre. Votre objectif devra être de réduire les concentrations; pour ce faire, vous devrez peut-être aussi modifier l'utilisation que vous faites des lieux.
Sous 150	<0,02	Ces concentrations sont normales. De nouveaux tests ne sont nécessaires à moins que les lieux n'aient été très aérés, lors du test de dépistage. Certains scientifiques estiment que des concentrations se rapprochant de cette valeur limite ne présentent qu'un très faible risque de cancer du poumon; cependant, il faut bien admettre qu'essayer de réduire encore plus ces concentrations peut s'avérer une tâche très difficile, sinon impossible.

* Concentration moyenne annuelle estimée dans une pièce d'habitation

Doit-on tenir compte de d'autres facteurs?

Les études ont démontré que l'exposition au radon augmente de façon sensible les risques de cancer du poumon lorsqu'elle est associée au tabagisme. En cessant de fumer et en décourageant la consommation de tabac dans votre foyer, vous réduirez non seulement les risques de cancer du poumon pour vous et vos proches, mais vous diminuerez également les risques liés à l'exposition au radon.

Le temps que vous passez à la maison est également un important facteur à considérer. Les risques estimés ci-dessus sont calculés en fonction d'un taux d'occupation de 80 %, dans les endroits à concentrations élevées. Si vous passez moins de 80 % de votre temps à la maison, vous devrez prendre ce facteur en considération.